

مذكرة الأحياء

لصف الثالث الثانوي

٢٠٢٠/٢٠٢١م

الباب الثاني (الفصل الأول) :

الحمض النووي DNA و المعلومات الوراثية

نقاط فنية

نظام OPEN BOOK

إعداد الأستاذ / السيد صبري العراقي ❖❖ مدرست / الشهيد علي السيد الثانوية المشتركة

معلم أول الأحياء ❖❖❖❖ ليسا الجمالية / مركز الجمالية

الحض النووي DNA والمعلومات الوراثية

قابل للتعديل والمراجعة وإضافة المنحنيات والاشكال البيانية

التحول البكتيري

- ♦ بكتيريا S ملساء، ناعمة جدار خلوي أملس و بكتيريا R خشنة (جدار خلوي خشن الأنتيجينات فوق الغشاء توجد محفوظة سميكة)
- ♦ عند قتل البكتيريا S بالحرارة لم تتلف المادة الوراثية كاملة ولكن جزء منها ويتبقى قطع تصنع التحول البكتيري .

د- أنزيم الديوكسي رايبونوكليز : يحلل ال DNA تحليلًا كاملاً ولا يؤثر على ال RNA ولا البروتينات

هو الانزيم الوحيد القادر على إيقاف عملية التحول البكتيري

تم استخدامه في التجربة الحاسمة لأفري لإثبات أن ال DNA مادة الوراثة لأنه يحلل ال DNA ولا يؤثر على ال RNA أو البروتين

يحلل DNA إلى نيوكليوتيدات (مونمرات) وليس قواعد نيتروجينية أي يكسر روابط تساهمية و هيدروجينية

♦♦♦ أنزيم رايبونوكليز : يحلل RNA إلى ريبونوكليوتيدات

*البكتيريوفاج : مراحل إصابة البكتيريا :

(الالتصاق - الدخول - الاندماج - التضاعف - التجميع - التحرر بالانفجار)

الترقيم : جعل الفوسفور P^{32} مشع يدخل في تركيب DNA والكبريت مشع يدخل في تركيب البروتين S^{35} والكشف بعدد جايجر

♦ بعد مهاجمة البكتيريوفاج للبكتيريا ٣٢ دقيقة ١٠٠ فيروس و ٦٤ دقيقة ١٠ آلاف فيروس وبعد ٩٦ دقيقة يعني ساعة ونصف تقريباً مليون

♦ هيكل السكر فوسفات = ارتباط السكر الخماسي مع مجموعات الفوسفات و لا توجد نيوكليوتيدات

♦ شريط DNA = الهيكل ومرتبطة بالسكر القواعد النيتروجينية .

♦ والجزيء DNA = شريطان = قطعة = جين = مقطع = عينة من DNA

♦ الروابط في DNA (هيدروجينية بين القواعد وبعضها / وتساهمية بين السكر والفوسفات و بين السكر والقواعد

♦ يكون الشريطان في وضع متعاكس : حتى ترتبط القواعد بشكل سليم للداخل (الدرج) وهيكل السكر فوسفات للخارج

♦ الروابط في الكروموسوم (الكروماتين ، الكروماتيد ، الصبغي) :

تساهمية (بين السكر والفوسفات و السكر والقواعد) وهيدروجينية (بين القواعد و ببتيدية (لوجود بروتين الهستون)

و روابط شبيهة بالأيونية بين الحمضين الأمينين الأرجينين والليسين (+) ومجموعات الفوسفات (-) .

♦♦ الروابط في البروتين : ببتيدية بين الأحماض الأمينية وتساهمية بين السلاسل البروتينية وتنظيم الشكل الفراغي للبروتين

♦ يبدأ تضاعف ال DNA عند مستوى النيوكليوسومات (لا بد من فك التكاثر و الالتفاف لوصول الأنزيمات)

♦ أنزيمات تضاعف ال DNA :

أ- أنزيم اللولب (فك الحلزون) الهليكيز :

فصل شريطي ال DNA عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية

ب- أنزيم البلمرة : سمي بالبلمرة لأنه يكون بوليمر ال DNA من مونمرات وهي النيوكليوتيدات أي :

١ - يساهم في تكوين الروابط الهيدروجينية الجديدة بين القواعد عن طريق إحضار النيوكليوتيدة

المكتملة أمام مثلتها على القالب ويعمل في الاتجاه من ٥- إلى ٣- للشريط الجديد .

٢- يعمل على تكوين الروابط التساهمية بين النيوكليوتيدات الجديدة المتجاورة (السكر)

ج- أنزيم الربط :

١- يقوم بتكوين روابط تساهمية بين قطع أوكازاكي و السكر المجاور أثناء بناء الشريط الجديد للقالب

(٣ : ٥) حيث لا يعمل انزيم البلمرة من (٥ : ٣) ولكن يعمل م دائماً في الاتجاه من (٥ : ٣)

٢- له دور في اصلاح عيوب ال DNA حيث يقوم باستبدال النيوكليوتيدة التالفة (وليس قاعدة)

النيوكليوتيدة السليمة بناء على القالب ثم تكوين رواب جديدة تساهمية و هيدروجينية

♦ التضاعف أي بناء جزئ DNA من جزئ آخر وتحول الكروموسوم أحادي الكروماتيد الى كروموسوم ثنائي الكروماتيد

♦ عند تضاعف ال DNA : يعمل انزيم الربط مع البلمرة على القالب من ٣:٥ ولا يشترك الربط مع البلمرة في القالب من ٣:٥

عند تضاعف ال DNA : يعمل انزيم الربط مع البلمرة على الشريط الجديد من ٣:٥ ولا يشترك الربط مع البلمرة في الشريط من ٣:٥

خللي بالك : أنزيمات

♦ أنزيم بلمرة ؛ DNA و RNA يعملان في الاتجاه من ٥ إلى ٣ بالنسبة للشريط الجديد

♦ أنزيم النسخ العكسي يعمل في الاتجاه من ٣ إلى ٥ بالنسبة للشريط الجديد

♦ أنزيم القصر يعمل في الاتجاه من ٥ الى ٣ على كلا شريطي DNA

أي أن عملية التضاعف و النسخ تتم في اتجاه واحد من ٥ الى ٣ بينما عملية النسخ العكسي تتم في الاتجاه من ٣ الى ٥

النسخ العكسي : تكوين شريط DNA مفرد من شريط m RNA بواسطة انزيم بلمرة RNA ويكون m RNA من ٥ الى ٣ و DNA من ٣ الى ٥

علل : أنزيمات الربط لها دور في الثبات الوراثي ؟

لأنه يقوم إصلاح عيوب ال DNA حيث يقوم باستبدال النيوكليوتيدة التالفة ب السليمة فيظل ثابت عند انتقاله للأجيال القادمة .

♦ نسبة الإصلاح في تلف النيوكليوتيدة على أحد الشريطين فقط دون الآخر هي ١٠٠٪

♦ نسبة الإصلاح اذا كان التلف على الشريطين المتقابلين في نفس الموقع ونفس الوقت هي ٢٥ ٪ ونسبة الخطأ (طفرة جينية) ٧٥ ٪

♦ معدل الطفرات والتغير الوراثي في RNA (فيروس كورونا) عالي لعدم وجود شريط قالب :مراجعة نسبة الاصلاح ٢٥ ٪ و الخطأ ٧٥ ٪

♦ رابطة لها دور في الثبات الوراثي : الهيدروجينية.

فرانكلين : أول من جاءت بالدليل المباشر على تركيب DNA / لأنها استخدمت تقنية حيود أشعة X في الحصول على صورة للمرات DNA

**** المحتوى الجيني لحقيقيات النواة :**

تنقسم البروتينات التي توجد في الكروموسوم الى :

١- بروتينات هستونية : هي بروتينات تركيبية صغيرة : توجد في كروماتين الخلية بكميات ضخمة (الأرجينين والليسين

ومجموعات الفوسفات) ♦♦ مسؤولة عن تقصير طول ال DNA عشر مرات عن طريق تكوين النيوكليوسومات

٢- بروتينات غير هستونية : مجموعة غير متجانسة من البروتينات التركيبية والتنظيمية :

أ- غير هستونية تركيبية : تدخل في بناء تراكيب محددة و تحدد التنظيم الفراغي ل DNA داخل النواة حيث تقصير ال

DNA حوالي ١٠٠,٠٠٠ مرة عن طريق تكوين الكروماتين المكثف (المكس)

ب- غير هستونية تنظيمية : بروتينات تحدد ما اذا كانت شفرة ال DNA ستستخدم في بناء RNA والبروتينات

والانزيمات أم لا (الجينات التي تعمل في منطقة ما دون غيرها مثال : (الجلد جين الميلانين ، الدم الهيموجلوبين)

♦ معظم المحتوى الجيني لحقيقيات النواة (المتكرر) يحمل شفرة لبناء بروتين الهستون والرايوسومات

♦ الإكسونات هي المناطق المشفرة التي تترجم لبروتين و تبقى في mRNA النهائي بعد المعالجة

♦ الإنترونات هي : المناطق غير المشفرة التي لا تترجم لبروتين وليس لها شفرة و لا توجد في mRNA النهائي بعد

المعالجة - توجد قبل المعالجة ويتم ازلتها

**** المحتوى الجيني لبدايات النواة :**

- كروموسوم حلقي كبير في السيتوبلازم مرتبط بالغشاء البلازمي في نقطة يبدأ عنده النسخ : يتم النسخ والترجمة في السيتوبلازم .

♦ في المادة الوراثية للبدايات و البلازميدات (الأوليات النواة) و البكتيريا : لا يوجد مجموعات فوسفات أو هيدروكسيل حرة

♦ البلازميدات توجد في البكتيريا و (بدايات نواة) و الخميرة فقط (حقيقيات نواة)

♦ البلاستيدات و الميتوكوندريا بها DNA يشبه أوليات النواة جزئ فقط دون صبغيات لاننتاج الانزيمات و البروتينات

اللازمة للبناء الضوئي و التنفس الخلوي ز

- ماذا يحدث عن معاملة سيتوبلازم الخميرة بانزيم ديوكسي رايوبونوكليز : يتحلل البلازميد في اوليس DNA النواة

♦ الأوليات الحيوانية مثل الأميبا و البراميسيوم و البلازموديوم من حقيقيات النواة

DNA المتكرر:

♦ المحفز: (موقع التعرف): هو قطعة من DNA يأتي بعدها مباشرة تتابع TAG (لينسخ AUG)

لا تمثل شفرة ولا تترجم ولكن يحفز أنزيم البلمرة لبدء نسخ mRNA

♦ ملحوظة: ذيل عديد الأدينين لا يترجم (ولا يمثل شفرة) لأنه مسبق بكودون وقف.

(وليس نيوكليوتيدة لعدم وجود الفوسفات:)

♦ الحبيبات الطرفية: عبارة عن أجزاء من DNA ليست بها شفرة عند أطراف بعض الصبغيات

(١- تعمل على حفظ تركيب الصبغيات ٢- تمثل اشارات للأماكن التي يجب أن يبدأ عنها بناء mRNA

ويعتقد أنها تحمي من أمراض الشيخوخة والزهايمر

♦ في حشرة الدروسوفيلا يتكرر AGGAG أجاج ١٠ ألف مرة وسط أحد الصبغيات وليس له شفرة معروفة

الطفرات:

♦ الطفرات غير الحساسة: هي طفرة جينية نقطية (استبدال) لا تغير الحمض الأميني للبروتين علل؟

ج: لأن الحمض الأميني له أكثر من كودون

♦ التغير التدريجي غير المفاجئ لا يعتبر طفرة.

♦ الطفرات الصبغية التركيبية: انتقال جزء من الصبغي إلى:

١- صبغي مماثل: طفرة تكرر ٢- صبغي غير مماثل: طفرة انتقال ٣ - نفس الصبغي بعد الانقلاب ١٨٠ درجة: انقلاب

♦ سبب التضاعف الصبغي في الطفرات المستحدثة: أن المادة الكيميائية (غاز الخردل) تعمل على موت خلايا القمة النامية

العلوية وتضاعف المادة الوراثية و الكروموسومات في الخلايا السفلى دون تكوين أغشية خلوية وجدر فاصلة بين الخلايا البنوية الجديدة.

الطفرات المشيحية تورث من خلال التكاثر الجنسي والطفرات الجسدية قد تورث عن طريق التكاثر الخضري في النباتات)

تكاثر لا تزاوجي عن طريق اكثار العضو الذي حدثت به الطفرة اذا كانت مرغوبة)

♦ العبور هو تبادل صبغي بين كروموسومات متماثلة (الكروماتيدين الداخليين) فلا يعتبر طفرة ولكن تنوع وراثي

♦ معظم الطفرات المستحدثة تحمل صفات غير مرغوبة.

♦ قارن بين استخدام حمض الخليك و حمض النيتروز في النبات؟

١- حمض الخليك يستخدم في الإثمار العذري الصناعي (ثمار بدون بذور)

٢- حمض النيتروز: تضاعف صبغي في القمم النامية للنبات (موت خلايا القمة النامية العليا وتضاعف الخلايا السفلى)

♦ التضاعف الثلاثي: مميت في الانسان ويسبب اجهاض الأجنة ومع ذلك يوجد تضاعف صبغي في بعض خلايا الكبد

والبنكرياس ♦ في عالم الحيوان يكثر في الحيوانات الخنثي (دودة الأرض و الأسماك الذهبية والقشريات)

♦ المخلوقات ذات التعدد الرباعي ٤ن (القطن والقمح والعنب والتفاح والكمثرى والفراولة)

سعودي: نباتات متعددة المجموعة الكروموسومية: نبات القهوة ٤ن القمح و الشوفان ٦ن وو قصب السكر والفراولة ٨ن

كيف تحصل على:

أ- نباتات ذات قيمة اقتصادية عالية من خلايا حية: زراعة الأنسجة تعتمد على التكاثر اللاجنسي

ب- ثمار كبيرة الحجم حلوة المذاق: الطفرات المستحدثة المرغوبة (أشعة اكس وجاما وفوق بنفسجية وغاز خردل وحمض نيتروز....)

ج-- ثمار كبيرة الحجم حلوة المذاق بدون بذور: طفرة مستحدثة ثم إثمار عذري. (رش المياسم باندول حمض الخليك)

**** أرقام خاصة بـ DNA**

- ♦♦ تتصل مجموعة الفوسفات بذرة الكربون رقم ٥ في السكر الخماسي لنوكليوتيدة و ٣ في النيوكليوتيدة التالية
- ♦♦ وتتصل القاعدة النيتروجينية بذرة الكربون رقم ١ و يتصل الهيدروكسيل بمجموعة الكربون رقم ٣ للسكر في نيوكليوتيدة
- ♦♦ عدد أنواع الأحماض الأمينية ٢٠ و عدد إنزيمات الربط لإصلاح عيوب الـ DNA ٢٠ و نسبة الجينات التي تحمل شفرة أقل من ٧٠ %
- ♦♦ وطول جزيئات الـ DNA في خلية جسدية (٤٦ جزيء) = ٢م : و طوله في خلية المشيج (٢٣ جزيء واحد متر) و طوله في خلية جسدية في طور التضاعف (٩٢ جزيء) = ٤م ♦♦ قطر نواة الخلية حقيقية النواة من ٢ : ٣ ميكرون
- ♦♦ طول DNA في خلية بكتيرية (ايشيرشيا) ١.٤ مم وقطرها ٢ ميكرون أي أن طوله قدر الخلية ٧٠٠ مرة ويصغر بالتكاثف والالتفاف ليحتل منطقة ٠.١ من حجمه إذن يصغر ٧٠٠٠ مرة .
- ♦♦ المحتوى الجيني لـ DNA في السلمندر قدر الانسان ٣٠ مرة
- ♦♦ عدد القواعد ٤ و عدد أنواع القواعد ٢ (بيورينات و بريميديينات) و عدد النيوكليوتيدات ٤ في DNA في الأحماض النووية : عدد القواعد ٥ و عدد النيوكليوتيدات ٨ (لاختلاف السكر)

**** قوانين الحمض النووي DNA**

- ١- عد البيورينات = عدد البريميديينات إذن عدد $A+G=T+C=50\%$ ♦♦ ٢- $A/G=T/C$ ، $A/T=G/C$
- ٣- اللفة الواحدة على الشريط = ١٠ نيوكليوتيدات و اللفة الواحدة في الجزيء ٢٠ نيوكليوتيدة
- ٤- طول اللفة في الشريط أو الشريطان واحد = ٣.٤ نانومتر و طول النيوكليوتيدة الواحدة = ٠.٣٤ نانومتر
- ٥- عدد النيوكليوتيدات = طول الشريط / ٠.٣٤ = عدد اللفات في الشريط في ١٠ = عدد اللفات في الشريطان في ٢٠
- ٦- عدد اللفات = 3.4 DNA / طول ♦♦ طول الشريط = عدد اللفات في ٣.٤ نانومتر
- ٧- عدد الروابط الهيدروجينية بين $A,T=2$ وبين $G,C=3$ ومن الخطأ قول هيدروجينية ثنائية وثلاثية
- إذن عدد الروابط الهيدروجينية في جزيء الـ DNA = عدد روابط A أو T في ٢ + عدد روابط G أو C في ٣
- ٨- عدد النيوكليوتيدات = عدد مجموعات الفوسفات = عدد جزيئات السكر = عدد القواعد النيتروجينية
- ٩- عدد مجموعات الهيدروكسيل أو الفوسفات الحرة في الجزيء DNA اثنتان ♦♦ وفي الشريط (واحدة)
- ١٠- عدد روابط فوسفات ثنائي النيوكليوتيد في جزيء DNA = $2N-2$ ♦♦ وفي الشريط = $N-1$ حيث N هي عدد أزواج النيوكليوتيدات (القواعد)

**** ملحوظات :**

- ١- الكروموسوم أحادي الكروماتيد يحمل جزيء واحد DNA بينما الكروموسوم ثنائي الكروماتيد يحمل ٢ جزيء DNA
- ٢- كمية البروتين = كمية الـ DNA في الكروموسوم
- ٣- تفقد الخلية البشرية يوميا ٥٠٠ قاعدة بيورينية A,G (لأنها ثنائية الحلقة) يربطها روابط ضعيفة بسبب الحرارة و.....
- ٤- إذا كان عدد $A/T = G/C$ تكون العينة ثلث مزدوج ، وإذا لم يتساويان تكون العينة شريط مفرد .
- ♦♦ مسالة جين DNA يحتوي على ٧٠٠ نيوكليوتيدة إذا كان عدد قواعد الأدينين ٢٠٠ قاعدة احسب عدد الروابط الهيدروجينية ؟
- ♦♦ نحسب كل القواعد و نضرب الأدينين في ٢ و الجوانين في ٣ و نجمع

♦♦ مسالة : قطعة من DNA بها ١٠٠ مجموعة فوسفات ماعدد الحلقات الكيميائية فيها (نقسم على ٢ ونضرب في ٥ (٢ سكر و وواحدة بيورينية وواحدة بريميدينية)